第 20 卷 第 2 期
1977 年 5 月
昆 虫 学 报
ACTA ENTOMOLOGICA SINICA
Vol. 20, No. 2
May, 1977

湖南滨湖地区棉铃虫发生与防治研究

湖南省常德地区棉花科学研究所

摘要 棉铃虫在湖南滨湖地区每年发生四代,少数不完整的五代。第三代出现少数滞育蛹,第四代蛹绝大多数滞育越冬,极少数可在当年羽化,幼虫越冬全部死亡。10 月上、中旬幼虫下降至 3—10 厘米的土层中化蛹越冬,蛹的不同发育程度、色泽变化及各虫态历期均与温度变化有关。成虫交配一般在下半夜,雌蛾羽化后 1—2 天开始产卵。未受精卵约占总产卵数的 34%。

玉米受害重于棉花,晚熟品种重于早熟品种。

保棉丰加敌敌畏的混合液,防治棉铃虫能起到很好的效果,并能兼治斜纹夜蛾和红蜘蛛。

一、前 言

棉铃虫(*Heliothis armigera* Hb.)是全国性害虫,在我国北部棉区经常造成减产,近年来长江流域棉区严重发生。湖南滨湖地区 1960 年以前在棉花上很少见到,1961—1970 年发生轻微,1973 年突然暴发,造成棉花严重减产。遵照伟大领袖毛主席关于"**必须把棉花抓紧**"的教导,我所于 1973—1976 年对棉铃虫发生规律与防治措施进行了研究,现将结果报道如下:

二、材料与方法

试验地选择:观察基地在北纬 28°55′,东经 111°33′,海拔 34.4 米,年降水量 1,311 毫米左右,无霜期 272 天左右。在棉田旁设长 10.7 米、宽 5.7 米、高 2 米的铁纱笼,笼内设木架三个,必要时可加覆盖物,以调整温度及光照。

材料来源:从棉田附近的玉米花丝中采集大量幼虫作为系统饲养的虫源。

观察方法:成虫用瓦钵饲养。以蜂蜜补充营养,逐日观察记载。瓦钵栽种小棉株,专供产卵用,逐日所产的卵编号观察记载。幼虫用瓦钵饲养,每钵一条,前二代食棉叶,后二代食叶、花、蕾、铃。每日所化的蛹,放于保湿土壤上。另在观察基地内设观察笼,种植棉花,放入成虫产卵,孵化后以棉株作饲料,与单个饲养比较发育情况。

三、生 活 史

(一)世代及发生期 通过室内、外连续饲养,系统的田间调查,树枝把诱蛾等综合分析,棉铃虫在湖南滨湖地区一年发生完整的四代,部分出现不完整的五代,第四代绝大部分蛹滞育越冬(占 73.4%),极少数羽化为成虫,连同幼虫在越冬期全部死亡。现将1973—1975 年室内、外连续饲养及田间发生调查结果,列于表 1。

(二)各世代各虫态历期 各世代历期长短与气温高低有关。第二、三代历期较短,第一、四代较长,10 月以后气温逐渐下降,越冬代历期最长,现将各代各虫态历期列表如后,供测报参考(表 2)。

表 1 棉铃虫各世代发生期

年份	虫态	越冬代 初见 月·日	越冬代 盛见 月·日—月·日	一代 初见 月·日	一代 盛见 月·日—月·日	二代 初见 月·日	二代 盛见 月·日—月·日	三代 初见 月·日	三代 盛见 月·日—月·日	四代 初见 月·日	四代 盛见 月·日—月·日	五代 初见 月·日	五代 盛见 月·日—月·日
1973	产卵	—	—	—	—	—	—	7.15	7.21—7.29	8.22	8.28—9.5	—	—
	孵化	—	—	—	—	—	—	7.19	7.26—8.2	8.31	9.1—9.12	—	—
	化蛹	—	—	—	—	7.5	7.10—7.18	8.13	8.20—8.28	9.16	9.27—10.21	—	—
	羽化	—	—	—	—	7.12	7.17—7.26	8.20	8.26—8.31	—	—	—	—
1974	产卵	—	—	4.15	4.20—5.14	5.21	6.5—7.12	7.8	7.16—8.1	8.13	8.27—9.13	9.19	9.26—11.9
	孵化	—	—	4.20	5.5—5.21	6.8	6.13—6.21	7.14	7.18—8.18	8.15	8.30—9.21	9.29	10.4—12.2
	化蛹	—	—	5.6	5.22—6.7	6.23	6.28—7.14	7.31	8.6—8.22	9.3	9.6—10.13	幼虫	越冬全部死亡
	羽化	4.12	4.23—5.5	5.17	6.1—7.2	7.5	7.7—7.23	8.10	8.23—9.9	9.14	9.23—10.28	—	—
1975	产卵	—	—	5.17	5.19—6.15	7.13	7.14—7.21	8.8	8.11—8.23	9.8	9.13—9.26	11.3	—
	孵化	—	—	6.13	6.14—6.26	7.15	7.16—7.24	8.10	8.13—8.25	9.11	9.16—10.4	幼虫	越冬全部死亡
	化蛹	—	—	6.28	6.29—7.8	7.29	7.30—8.11	8.29	9.1—9.18	10.1	10.6—11.25	—	—
	羽化	4.2	5.16—6.12	7.6	7.7—7.20	8.6	8.9—8.21	9.6	9.9—9.22	10.28	少数羽化为成虫	—	—

表 2 棉铃虫虫态历期

年份	世代	卵期 卵数	卵期 天数	卵期 温度(℃)	卵期 相对湿度(%)	幼虫期 虫数	幼虫期 天数	幼虫期 温度(℃)	幼虫期 相对湿度(%)	蛹期 虫数	蛹期 天数	蛹期 温度(℃)	蛹期 相对湿度(%)	成虫期 虫数	成虫期 天数	成虫期 温度(℃)	成虫期 相对湿度(%)	注
1974	越冬代	—	—	—	—	—	—	—	—	54	197.55±7.38	12.4	73.9	99	14.19±0.89	20.9	76.7	
	一	2,996	4.17±0.54	25.2	87.7	91	21.80±0.64	20.8	75.8	79	11.20±0.72	24.2	74.4	61	9.60±0.94	25.2	80.6	
	二	1,551	3.20±0.62	25.0	78.1	34	18.10±0.74	26.9	83.1	91	11.19±0.74	28.2	83.6	72	9.91±0.63	29.8	77.7	室
	三	6,242	2.30±0.27	28.2	82.6	164	18.21±0.48	29.5	79.2	141	11.05±0.86	27.8	75.3	101	8.67±0.67	27.3	76.4	
		—	—	—	—	—	—	—	—	22	247.22±4.55	11.9	82.5	—	—	—	—	
	四	19,078	2.13±0.27	27.3	76.7	252	22.83±0.56	23.1	79.2	133	17.80±0.92	21.1	81.3	168	10.19±0.55	19.5	81.9	外
	五	7,908	5.59±0.72	18.9	82.3	124	幼虫越冬全部死亡			—				—				
1975	越冬代	—	—	—	—	—	—	—	—	48	204.81±7.99	10.5	83.9	41	8.99±0.82	21.9	83.0	
	一	4,214	3.15±0.17	23.9	82.4	184	20.01±0.55	24.5	82.8	152	10.51±0.65	26.1	80.6	86	8.25±0.33	27.3	76.9	室
	二	21,302	2.10±0.55	26.6	76.1	119	17.32±0.50	26.1	81.01	93	10.65±0.18	26.3	84.6	76	6.96±0.20	25.4	83.9	
	三	13,659	2.30±0.42	25.3	84.8	120	22.50±0.33	25.5	83.1	118	12.66±0.44	22.9	83.2	63	11.80±0.19	19.2	83.8	外
	四	17,903	3.39±0.50	20.4	83.1	50	39.33±0.93	15.7	83.4	159	187.09±7.43	9.9	74.09		—	—	—	

四、生 活 习 性

（一）化蛹

秋末、冬初以蛹越冬，老熟幼虫化蛹前先入土，造虫道和土室，然后以少量的丝封口，最后脱皮化蛹。预蛹期最长 11 天，最短 1 天，一般 3—6 天。据 60 个土室测量，从表土至蛹室底深度为 5.25 厘米，虫道长度 2 厘米，土室长度 2.43 厘米，宽度 1.03 厘米。

蛹初期腹淡黄微绿，节乳白色，脱皮后 25 分钟左右，尾刺部变黄。化蛹后 4—5 天蛹黄褐色，7—8 天褐色加深，9—11 天蛹棕色，全身黄色消失，翅棕褐色明显时，即将羽化。根据观察，越冬期日平均气温 10.5—12.4℃ 时，蛹历期 204.8—197.6 天；在生长季节日平均气温为 21.1—22.9℃ 时，蛹期为 17.8—12.6 天；日平均气温 24.2—28.2℃ 时，蛹期为 10.5—11.2 天。

（二）成虫

1. 羽化：羽化时，成虫破壳而出。从顶破蛹壳到成虫出来需时 3—5 分钟。成虫一出蛹壳，即排蛹便，经 13—23 分钟后，翅展，静止一小时左右，开始吸食蜜汁。羽化后头一天，取食十分强烈，食量最大，以后逐渐减弱。成虫羽化多在晚间，上半夜占 68%，以 22 时左右羽化最多。

2. 交配：成虫大部分在羽化后 2—6 天交配。多在凌晨 2 点左右。一生交配 1—3 次。

3. 产卵：一般羽化后 1—5 天开始产卵(表 3)，产卵期 5 天左右，最长可延续 10 天。各代产卵数量见表 3。雌虫交配后产的卵是有效卵；未交配雌蛾产的卵数日后即逐渐干瘪，不能孵化幼虫。在观察中发现未受精卵的比例有时相当高(见表 4)，在查卵测报时，这一因子也应估计进去。

表 3　棉铃虫产卵前期、产卵期、产卵量观察

年份	世代	羽化至始卵期				产卵期				产卵量				注
		蛾数	天数	温度(℃)	相对湿度(%)	蛾数	天数	温度(℃)	相对湿度(%)	蛾数	卵（粒）	温度(℃)	相对湿度(%)	
1974	一	43	4.32±0.39	19.4	74.2	40	9.58±0.50	20.6	77.1	40	563.31±50.38	25.2	87.7	室外
	二	30	3.70±0.60	25.3	81.1	30	5.60±0.41	26.0	81.4	30	432.10±52.51	26.6	80.1	
	三	35	3.60±0.59	29.6	80.1	35	6.08±0.84	29.5	78.1	35	362.88±36.27	29.5	78.1	
	四	35	2.79±0.48	27.6	77.6	39	3.24±0.53	21.4	81.0	39	812.80±68.32	27.6	77.6	
	五	31	4.58±0.67	19.8	83.4	31	4.58±0.46	19.8	83.4	31	254.58±62.84	19.6	83.4	
1975	一	20	3.27±0.57	21.7	80.8	20	4.64±0.51	24.6	81.2	20	807.64±74.03	21.9	83.0	室外
	二	42	3.51±0.34	26.1	71.2	37	3.27±0.30	26.6	72.2	45	666.57±56.78	26.4	76.6	
	三	34	3.26±0.65	25.3	84.6	33	2.63±0.50	25.3	84.8	35	477.20±56.50	25.3	80.8	
	四	30	4.43±0.77	20.4	81.0	30	5.80±0.92	24.5	84.0	32	950.80±58.02	19.3	84.2	

4. 产卵部位：棉铃虫的卵一般散产，个别也有卵集中产于一叶上 20—30 粒。产卵部位据调查，第一代卵多产在棉株顶尖及上、中部叶面，约占 73.4%。二、三、四代多产于顶部嫩叶上。

（三）幼虫

初孵幼虫四处寻找食料，或吐丝下垂向四周扩散。初孵幼虫扩散性极强。影响第一

表4 棉铃虫卵孵化情况

年份	世代	蛾数	孵化情况					温度(℃)	相对湿度(%)
			总卵数	受精卵	未受精卵	未受精卵(%)	观察时间 月·日		
1974	一	27	13,518	2,567	10,951	73.4	4.25—5.21	22.0	84.2
	二	29	12,803	5,976	6,827	53.2	6.12—30	25.4	77.9
	三	40	14,518	12,820	1,698	11.0	7.15—8.20	29.2	77.1
	四	35	28,448	22,186	6,262	22.0	8.20—9.25	24.4	87.3
1975	一	20	18,175	14,292	3,883	20.8	6.17—30	23.6	78.6
	二	45	29,041	26,047	2,994	10.3	7.15—31	26.5	77.3
	三	35	16,754	13,072	3,672	21.3	8.11—30	25.3	84.5
	四	32	29,879	9,933	19,946	66.7	9.17—10.18	20.6	80.1

代棉铃虫发生的因素很多,主要是温度和寄主植物发育阶段。如1974—1975年4—5月份的气温为16—19℃,连续一星期初见成虫,气温继续回升到20.9—24.3℃,越冬蛹大量羽化(表5)。另一种因素,就是棉株蕾期与产卵盛期是否吻合。如第一代棉铃虫产卵盛期与早发棉苗现蕾期相合,在棉苗上就发生棉铃虫幼虫为害。如果产卵盛期与棉株现蕾期不相合,在湖南滨湖地区第一代棉铃虫多在小蓟、红花草子、特别是绿肥留种田产卵为害。幼虫一生脱皮五次左右。各代幼虫期随气温升高而渐次缩短,气温低时幼虫期长,第一代和第四代日平均气温为15至25℃时,幼虫期为22—39天,第二代和第三代日平均气温为27—30℃,幼虫期仅17—18天。

表5 棉铃虫始、盛蛾与温度关系

项目		成虫始见前温度											始见日
1974年4月	日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	℃	7.5	9.4	12.7	13.2	14.2	16.6	19.1	16.3	20.2	20.2	20.6	22.0
1975年4月	日	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	℃	10.2	11.5	14.5	15.5	13.5	15.0	16.0	16.1	17.0	15.6	16.0	16.5
项目		盛见前温度					盛见日	盛蛾期温度					
1974年4月	日	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	℃	17.5	13.0	14.0	16.6	19.5	22.8	19.7	21.7	20.7	21.4	18.9	21.7
1975年4月	日	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4
	℃	18.2	16.2	16.2	16.0	17.7	21.2	23.0	22.7	23.7	26.7	26.5	26.7

五、防治试验

1973—1974年进行各种农药防治试验,1975年进一步在棉花上进行试验和示范。试验分不同浓度处理,面积15亩,示范面积200亩。喷药后马上在喷药区内捕捉30头幼虫分别放入瓦钵饲养观察(见表6)。试验得知:(1)各种有机磷杀虫剂和滴滴涕都有明显的效果,以保棉丰加敌敌畏最好,死亡率达100%。杀虫脒、马拉硫磷次之,滴滴涕再次

之。(2)此配方对斜纹夜蛾和红蜘蛛亦表现出良好的药效。(3)注意事项：高温伏天使用一千倍液有使棉叶发红的毛病，如喷药均匀，经一星期后可恢复正常。

表6　棉铃虫药效试验

药名	产地	浓度	观察结果 24小时 死虫	24小时 活虫	72小时 死虫	72小时 活虫	144小时 死虫	144小时 活虫	效果 (%)	温度 (℃)	相对湿度 (%)
25% 滴滴涕	湖南农药厂	1:100	22	8	8				100		
		1:200	25	5	4	1		1	96	17.2	83.2
		1:300	17	13	2	11	2	9	70		
25% 杀虫脒	北京市农药厂	1:300	17	13	13				100		
		1:500	12	18	15	3	2	1	96	17.2	83.2
		1:1000	9	21	16	5	1	4	86		
25% 亚胺硫磷	沈阳市新城化工厂	1:600	19	11	8	3	2	1	96		
		1:800	18	12	6	6	1	5	83	17.2	83.2
		1:1000	10	20	6	14	2	12	60		
50% 磷胺	进口	1:1500	23	9	5	2	1	1	96		
		1:2000	22	8	3	5	1	4	86	17.2	83.2
		1:2500	6	24	9	15	8	7	76		
		1:3000	4	26	7	19	8	11	63		
50% 马拉硫磷	山东青岛农药厂	1:800	30						100		
		1:1500	22	8	7	1		1	96	17.2	83.2
		1:2000	26	4	1	3	1	2	93		
80% 敌敌畏	北京农药二厂	1:2000	29	1	1				100		
		1:2500	28	2	2				100	17.2	83.2
		1:3000	27	3	1	2		2	93		
50% 保棉丰	天津农药厂	1:1500	27	3	2	1	1		100		
		1:2000	25	5	1	4	2	2	93	17.2	83.2
		1:2500	18	12	8	4		4	86		
保棉丰加敌敌畏	天津和北京	1:1500	30						100		
		1:2500	30						100	17.2	83.2
		1:3000	30						100		

六、棉铃虫的防治策略

棉铃虫食性杂，寄主范围广，必须就棉铃虫的发生规律和有利的防治时机，采取综合防治措施，方能收到经济有效的结果。早春气温回升的快慢，直接影响着越冬蛹的羽化。历年来湖南滨湖地区第一代发蛾盛期正值蚕豆结荚青熟、小麦灌浆充实，故在上述寄主上产卵较少。第一代棉铃虫主要在红花草子、小蓟、特别是绿肥留种田以及早发棉田集中产卵，故集中歼灭这批虫源，可有效地减轻下代棉铃虫的发生。第二代棉铃虫羽化、产卵、孵化正逢梅雨，大发生一般受到抑制。第三、四代常逢旱季，种群繁殖很快，若伏旱期长，经三代繁衍，四代就有大发生的可能。7—8月是保伏桃争秋桃的重要时刻，是全年棉铃虫

发生量最多的时期,防治一定不能放松。防治的方法,除上述的化学防治外,尚可应用草蛉、赤眼蜂和致病病毒以减少环境污染,10 月以后的部分五代分布零散,在棉田吃食无效花蕾,防治的经济价值不大。冬季以蛹态过冬,各世代都以老熟幼虫入土化蛹,故在各世代蛹期中耕松土,拔棉秆后进行翻耕,破室灭蛹,可达到减少来年虫口的目的。

树枝把诱蛾,这是行之有效的办法。1974 年 5—10 月,不同树枝把诱蛾试验得知,椿树、枫杨和柳树枝把都有一定诱蛾效果。5 月、6 月和 10 月蛾量较少,8 月、9 月蛾量较多,且三种不同树枝把的共同表现是 9 月诱蛾量超过全量的 60.1%(表 7)。

在剿虫源、诱成虫的基础上,关键时机(在始孵期)将农药用在刀刃上是防治棉铃虫的重要措施。

表 7 不同树枝把诱棉铃虫的效果

年份	树枝把	诱蛾量(个)							资料来源
		5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	合计	
1973	椿树		1	2	7	22		32	安乡县棉虫测报站
	枫杨			1	4	10		15	
	柳树		2	2	1	6	1	12	
	白杨		1	1	1	5		8	
1974	椿树		2	4	15	43		64	本所
	枫杨			2	9	18		29	
	柳树	1	3	4	5	10	2	25	

参考资料

尹振华等 1958 石家庄郊区棉铃虫早春一代发生情况。昆虫知识 **4** (4): 155—8。
袁主中等 1965 塔里木河上游地区棉铃虫的研究。植物保护学报 **4** (4): 315—22。
魏左慈 1960 狼毒 (*Stellera chamaejasme*) 对棉铃虫的效果。昆虫知识 **6** (6): 182。

STUDIES ON THE OCCURRENCE AND CONTROL OF COTTON BOLLWORMS IN THE LAKE REGION OF HUNAN PROVINCE

Cotton Research Institute of Chang-teh District, Hunan Province

This paper deals with the phenology and control of the cotton bollworm, *Heliothis armigera*, in the lake region of Hunan Province. The pest breeds four complete generations each year, with a partial incomplete fifth one. Diapausing pupae appear in the third generation in a few cases; and the majority of the pupae of the fourth generation go into diapause in the hibernating quarters under the ground. The rate of development is influenced by the local microclimatic factors. The adults usually mate after the midnight and the unfertilized, unhatchable eggs laid may amount to about 30% of the total. It was noted that corns were more heavily infested than cottons and the late maturing varieties of the crops more heavily infested than the early maturing ones. For chemical control a mixture of Oxydisulfoton and DDVP was found to be effective.